PART6　油脂

目標　・油脂の性質と計算を，しっかりと押さえよう！

Chapter1　油脂の基本事項

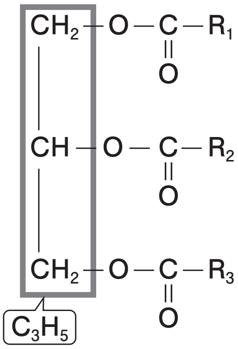
要点

油脂の基本事項

動植物がもつ疎水性物質

◆ 油脂の構造　重要

動植物がもつ疎水性物質が油脂であり，以下のような構造である。

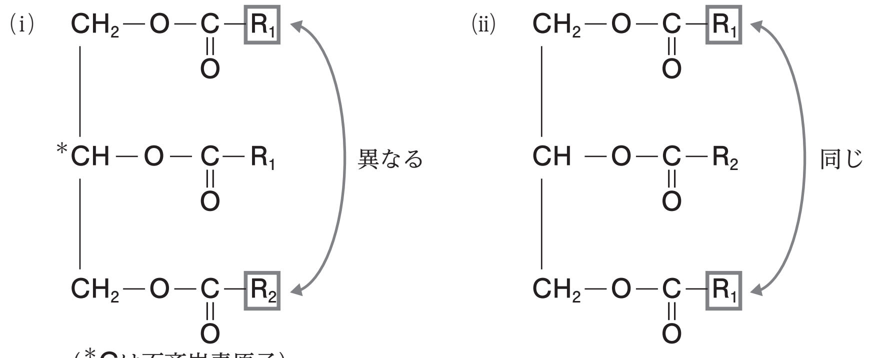


示性式
$C_3H_5(OCOR_1)(OCOR_2)(OCOR_3)$
（Rは炭化水素基）

※不斉炭素原子の有無

上記の構造において，「$R_1 \neq R_3$」のとき油脂は不斉炭素原子をもつ。

例　油脂 $C_3H_5(OCOR_1)_2(OCOR_2)$

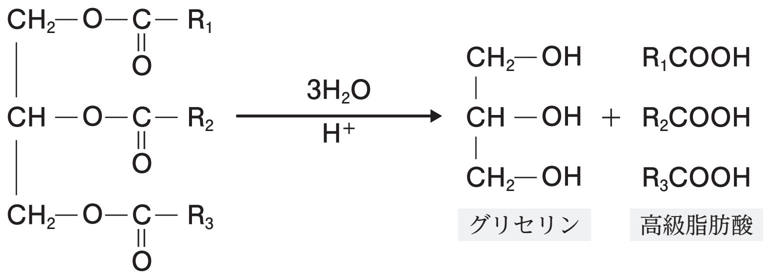


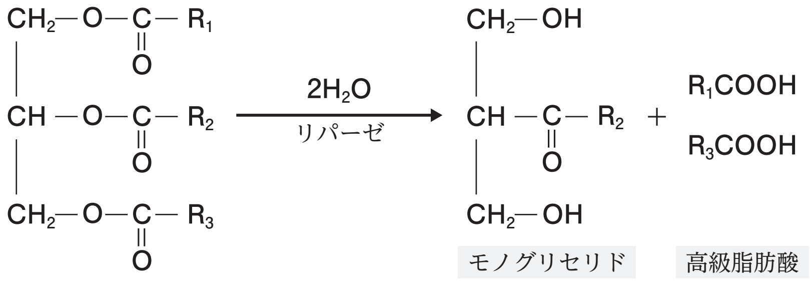
（＊Cは不斉炭素原子）

◆ 油脂の反応 重要

・加水分解

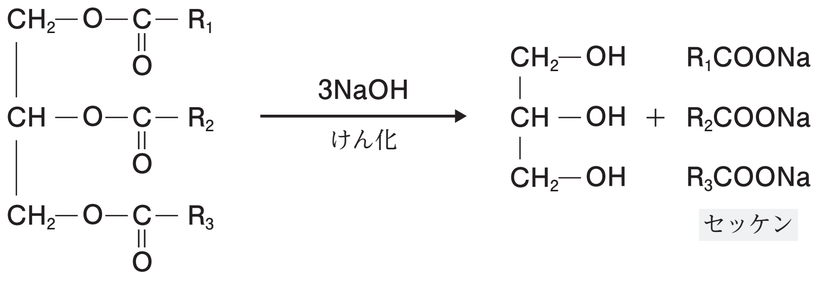
油脂は３価のエステルであるため，加水分解により，グリセリンと高級脂肪酸が生成する。通常のエステルの加水分解と同様に「希酸を加えて加熱」するだけでなく，分解酵素リパーゼを加える方法もある。ただし，リパーゼを加えた場合，完全には加水分解されないことに注意が必要。





・けん化

油脂に NaOH や KOH などの塩基を加えて加熱するとけん化が起こり，グリセリンとセッケン（高級脂肪酸の Na 塩や K 塩）が生成する。



まとめ

油脂をけん化すると，（　　　　　　）と（　　　　　　）が生成する。

Chapter2　高級脂肪酸

要点

高級脂肪酸

自然界に存在する油脂を構成している高級脂肪酸は，C 数 18(または 16)のものが多い。

◆ 代表的な高級脂肪酸　重要

自然界の油脂を構成する高級脂肪酸の多くは，C 数が 18(または 16)のものである。

代表的な高級脂肪酸の名称と，もっている C=C 結合の数は知っておこう。

C　数	名　称	C=C数
16	パルミチン酸	0
18	ステアリン酸	0
	オレイン酸	1
	リノール酸	2
	リノレン酸	3

◆ 知っておくべき分子量　重要

ステアリン酸 $C_{17}H_{35}COOH$ の分子量：284

ステアリン酸のみからなる油脂 $C_3H_5(OCOC_{17}H_{35})_3$ の分子量：890

上記の「代表的な高級脂肪酸の名称と C=C 結合の数」「知っておくべき分子量」が頭に入っていると，次のように利用することができる。

例題

オレイン酸のみからなる油脂の分子量はいくらか。

考え方

オレイン酸は C=C 結合を 1 個もつ高級脂肪酸なので，オレイン酸のみからなる油脂がもつ C=C 結合は 3 個である。

この油脂の分子量は，C=C 結合をもたない油脂の分子量である 890 より，「C=C 結合の数× 2」だけ小さくなる。

よって，890 − 3 × 2 ＝ 884　となる。

まとめ

代表的な高級脂肪酸

C　数	名　称	C=C数
16	(　　　　　　　)	0
18	(　　　　　　　)	0
	(　　　　　　　)	1
	(　　　　　　　)	2
	(　　　　　　　)	3

Chapter3　油脂の計算

要点

油脂の計算

・けん化　→　油脂 mol：NaOH mol ＝ 1：3

・付加　→　(C=C 結合を x 個もつ)油脂 mol：H_2 mol ＝ 1：x

◆ 油脂の計算　重要

代表的な油脂の計算には，以下の 2 つがある。

けん化の計算

NaOH や KOH を使った油脂のけん化に関する計算である。

油脂は全て 3 価のエステルなので，油脂をけん化するために必要な NaOH や KOH の物質量は，油脂の物質量の 3 倍となる。

油脂 mol ： NaOH mol ＝ 1 ：3
(KOH mol)

付加の計算

油脂の C=C 結合に H_2 や I_2 を付加するときの計算である。

C=C 結合 1 つにつき H_2 や I_2 が 1 分子付加するため，C=C 結合を x 個もつ油脂には x 分子の H_2 や I_2 が付加する。すなわち，油脂(C=C 結合× x)に対して付加する H_2 や I_2 の物質量は油脂の物質量の x 倍である。

(C=C 結合を x 個もつ)油脂 mol ： H_2 mol ＝ 1 ：x
(I_2 mol)

例題

ある油脂1.0gをけん化するために必要なKOH（式量56）が192.6mgであったとき，この油脂の分子量はいくらか。

考え方

油脂の分子量をMとすると，油脂mol：NaOH mol ＝ 1 ：3より，

$$\frac{1.0}{M} : \frac{192.6\times10^{-3}}{56} = 1 : 3 \qquad M = 872.2\cdots \quad \underline{872}$$

まとめ

・けん化の計算　→　油脂mol：NaOH mol ＝ 1 ：(　　　)

・ 付加の計算　→　C=C結合をx個もつ油脂mol：H_2 mol ＝ 1 ：(　　　)

Chapter4　油脂の分類

要点

油脂の分類

脂肪　：常温で固体の油脂。主な構成脂肪酸は飽和脂肪酸。

脂肪油：常温で液体の油脂。主な構成脂肪酸は不飽和脂肪酸。

◆ 油脂の分類　重要

油脂は，以下の2つに大別できる。

脂肪　：常温で固体の油脂。通常，動物性の油脂で，主な構成脂肪酸は飽和脂肪酸。

脂肪油：常温で液体の油脂。通常，植物性の油脂で，主な構成脂肪酸は不飽和脂肪酸。

・液体の油脂にH_2を付加して固体に変えたものを，**硬化油**という。

　例　マーガリン

・C＝C結合が多い油脂は，空気中に放置すると固化する。

このような油脂を，**乾性油**という。

　例　ペンキ

まとめ

・常温で固体の油脂を（　　　　　），液体の油脂を（　　　　　　）という。
・液体の油脂に H_2 を付加して固体に変えたものを，(　　　　　　）という。

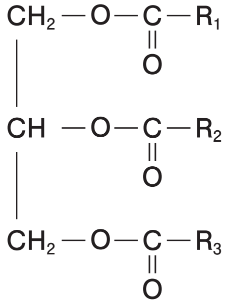
Chapter5　演習問題

問　リノール酸のみで構成されている油脂がある。この油脂 100g に付加するヨウ素(分子量 254)は何 g か。整数で答えよ。

第 17 講 PART6　確認問題

問 1　次の問いに答えよ。

(1)　油脂は以下のような構造をしている（R_1～R_3 は炭化水素基）。この構造において，油脂が不斉炭素原子をもたないのは，R_1，R_2，R_3 の関係がどのようなときか。最も適当なものを，後の①～③のうちから一つ選べ。



①　$R_1=R_2\neq R_3$　　②　$R_1=R_3\neq R_2$

③　$R_1\neq R_3=R_2$

(2)　C 数 18，C=C 結合 3 つの高級脂肪酸の名称として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　オレイン酸　　②　パルミチン酸

③　リノレン酸　　④　リノール酸

(3)　油脂を NaOH や KOH でけん化すると生成する高級脂肪酸のナトリウム塩やカリウム塩を何というか。最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　グリセリン　　②　ステアリン酸

③　セッケン

⑷ ある油脂 3.7g をけん化するために必要な NaOH（式量 40）が 500mg であった。この油脂の分子量はいくらになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 592　② 740

③ 814　④ 888

⑸ 液体の油脂に H_2 を付加して固体に変えたものを何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

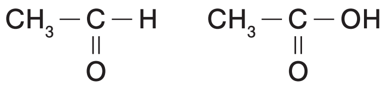
① 脂肪　② 脂肪油

③ 硬化油　④ 乾性油

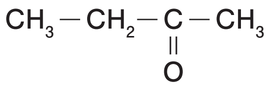
第 17 講　酸素を含む脂肪族化合物

PART1　アルコール・エーテル

問　①



②



③　なし

PART2　アルデヒド・ケトン①

問　①　ホルムアルデヒド

②　アセトアルデヒド

操作(1)　Ag　　(2)　Cu_2O

PART3　アルデヒド・ケトン②

問　③・④・⑤

PART4　カルボン酸・エステル①

問　①

PART5　カルボン酸・エステル②

問　$CH_3COOCH(CH_3)_2 + NaOH \rightarrow CH_3COONa + CH_3CH(OH)CH_3$

PART6　油脂

問　174g

PART7　セッケンと合成洗剤

問　④

第17講　PART6　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：

油脂は，問題の構造において，$R_1 \neq R_3$ のときに不斉炭素原子をもつ。

(2)　③

解説：

リノレン酸は，C 数 18 で C=C 結合を 3 つもつ。

(3)　③

解説：

油脂を NaOH や KOH でけん化すると, グリセリンとセッケン(高級脂肪酸のナトリウム塩やカリウム塩)が生成する。

(4)　④

解説：

油脂 1 分子はエステル結合を 3 つもつので,

油脂の物質量 mol：NaOH の物質量 mol = 1：3 より,

油脂の分子量を M とすると，以下の式が成り立つ。

$$\frac{3.7}{M} : \frac{500\times10^{-3}}{40} = 1 : 3$$

よって，$M = 888$ となり，油脂の分子量は 888 となる。

(5)　③

解説：

液体の油脂に H_2 を付加して固体に変えたものを硬化油といい，例としてマーガリンがある。